

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до проведення практичних робіт і самостійної роботи
з навчальної дисципліни
«БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ»
*(для студентів денної, заочної форм навчання і слухачів другої вищої
освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*



Харків –
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2017

Методичні вказівки до проведення практичних робіт і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Будівельна кліматологія» (для студентів денної, заочної форми навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова : уклад. Т. В. Жидкова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 31 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. Т. В. Жидкова

Рецензенти:

Е. А. Шишкін, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Т. М. Апатенко, старший викладач кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 01.09.2016 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ.....	5
1.1 Основні кліматичні фактори.....	5
1.2 Топографічні чинники, що впливають на клімат України.....	6
1.3 Природні джерела забруднення атмосфери.....	6
1.4 Оцінка температурних показників.....	7
1.5 Оцінка вологості повітря.....	9
1.6 Оцінка показників і дії опадів.....	9
1.7 Методи оцінки показників вітрового режиму	11
1.8 .Оцінка показників радіаційного режиму на території проектування	12
1.9 .Оцінка показників радіаційного впливу на вертикальні поверхні	13
1.10 Аналіз рельєфу місцевості. Визначення форм рельєфу й ухилів території.....	14
1.11 Визначення територій, придатних для промислового будівництва.....	16
1.12 Визначення територій, придатних для цивільного промислового будівництва.....	17
1.13 Визначення орієнтації схилів рельєфу за сторонами обрію для оцінки вітрового режиму території.....	18
1.14 Оцінка аераційного режиму в умовах складного рельєфу.....	20
1.15 Визначення орієнтації схилів за тепловим опроміненням.....	21
1.16 Визначення типів погоди	22
1.17 Оцінка комплексних кліматичних показників.....	23
2 САМОСТІЙНА РОБОТА.....	25
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	26
ДОДАТКИ	27

ВСТУП

Дисципліну «Будівельна кліматологія» слід розглядати як частину в циклі підготовки фахівців у галузі будівництва. Дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців зазначеної спеціальності.

Вивчення дисципліни передбачено протягом одного семестру після і під час ознайомлення з гуманітарними, культурно–освітніми, природничо-науковими дисциплінами, на яких вона ґрунтується.

Засвоєння теорії на лекціях та придбання навичок і умінь на практичних заняттях доповнюється самостійною роботою студентів, для чого передбачений окремий час згідно з вимогами Болонського процесу, до якого України приєдналася у 2005 році.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів навичок урахування впливу кліматичних факторів навколишнього середовища на будівельні й містобудівні рішення.

Завдання: знати основні кліматотвірні чинники природного середовища; особливості формування клімату для різних регіонів України; методики оцінки кліматичних факторів; вплив містобудівних чинників на зміну мікроклімату сельбищних територій міста; архітектурно-планувальні особливості будинків для різних кліматичних зон.

Метою цих методичних вказівок є допомога студентам на практичних заняттях і під час самостійної роботи.

У вказівках викладено порядок аналізу кліматичних параметрів міського середовища, наведено приклади складання графіків і діаграм, що характеризують кліматичні показники, дані рекомендації з оформлення графічної частини й склад пояснювальної записки.

1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

На практичних заняттях студенти одержують навички щодо збирання інформації про кліматичні показники, складання висновків, урахування факторів, що впливають на вибір і розробку планувальної структури міста, типів будинків і їхнього розташування на території.

1.1 Основні кліматичні фактори

Мета заняття: вивчення основних кліматичних факторів, що впливають на клімат України.

Зміст заняття: ознайомлення з основними кліматичними факторами та визначення їх впливу на клімат України.

Загальні відомості. Формування клімату місцевості обумовлено взаємодією геофізичних процесів глобального масштабу з місцевими умовами й факторами географічного середовища.

До **факторів географічного середовища**, що формує клімат даної місцевості, відносяться:

- географічна широта;
- взаємодія суші й моря;
- океанічні течії;
- переважний напрям вітрів;
- сніговий і льодовий покрив;
- топографічні чинники;
- газовий склад атмосфери.

Географічна широта визначає кут падіння сонячних променів. Різний кут падіння сонячних променів сприяє різному ступеню нагріванню поверхні землі й, відповідно, різним показникам температури повітря.

На показники клімату суттєво впливає **взаємодія суші й моря**. Віддаленість від великих водних поверхонь – океанів впливає на ступінь континентальності клімату.

Внаслідок різних альбедо ґрунтового покриву і води й різного умов розповсюдження тепла у верхніх шарах створюється різниця поміж кліматами материків і океанів. Загальна циркуляція атмосфери приводить до того, що умови морського клімату розповсюджуються з повітряними течіями в глибину материків, а умови континентального клімату – на сусідні узбережжя океанів.

Океанічні течії є значним кліматотвірним фактором, теплі течії, що проникають у високі широти, віддають тепло в атмосферу, що сприяє підвищенню температури повітря, відповідно збільшенню випаровування і, як результат, збільшенню кількості опадів.

Холодні течії охолоджують і підсушують повітря. Опадів за рік випадає менше, а в деяких пунктах роками не випадає ні краплі дощу.

Сезонний сніговий покрив, морські льоди, постійний льодяний і сніговий покрив таких територій як Гренландія й Антарктида, фірнові поля і льодовики в горах значно впливають на температурний режим, умови вітру, хмарності, зволоження.

Завдання: визначити вплив перерахованих факторів географічного середовища на клімат міста за обраним варіантом.

1.2 Топографічні чинники, що впливають на клімат України

Мета заняття: вивчення основних топографічних чинників, що впливають на клімат України.

Зміст заняття: ознайомлення з основними топографічними чинниками та визначення їх впливу на клімат України.

Загальні відомості. Поняття *топографічні чинники* включає кілька параметрів:

- висота над рівнем моря — кліматичні умови змінюються залежно від рельєфу місцевості;
- експозиція і крутість схилу впливає на перенесення, розсіювання або накопичення домішок в атмосферному повітрі, в розподілі повітряної течії, з висотою знижуються середні показники температури, збільшується добовий перепад температур, зростає кількість опадів, швидкість вітру й інтенсивність радіації, знижується тиск;
- гірські ланцюги — можуть служити кліматичними бар'єрами для холодних або жарких вітрів;
- вплив ґрунтово-рослинного покриву впливає на кількість радіації внаслідок відбивної здатності поверхні;
- топографія місцевості впливає на інтенсивність і вертикальну потужність приземної інверсії¹.

Завдання: визначити вплив перерахованих факторів географічного середовища на клімат міста за обраним варіантом.

1.3 Природні джерела забруднення атмосфери

Мета заняття: Визначення природних джерел забруднення атмосфери на території України

Зміст заняття: ознайомлення з природними джерелами забруднення атмосфери та визначення їх впливу на газовий склад атмосфери. України.

Загальні відомості. Джерела забруднення атмосфери поділяють на природні й антропогенні, тобто привнесені людською діяльністю. У нормі природні джерела забруднення, такі як розпад живих організмів, вивітрювання гірських порід не спричиняють істотних змін повітря. Інші природні джерела (викиди попелу та газів вулканами, лісові й степові пожежі) є серйозною причиною забруднення атмосфери, що можуть вплинути на зміну кліматичних параметрів.

¹ Приземна інверсія — інверсія температури, що починається безпосередньо від земної поверхні

Пилова буря — сильний вітер, здатний переносити тони пилу на відстань до декількох тисяч кілометрів виникають в пустелях напівпустелях і степових районах, там де є невикритий трав'яним покривом ґрунт.

При виверженні вулканів газу, попел викидаються на висоту 16 — 20 км. Діоксид сірки, що потрапив в атмосферу, перетворюється в сірчану кислоту (H_2SO_4), яка швидко конденсується, утворюючи сірчані аерозолі, завдяки яким збільшують альбедо Землі.

Завдання: користуючись даними «Центру прийняття й обробки спеціальної інформації» [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://dzz.gov.ua/CPOSI/index.php> визначити можливість появи пилових бур і пожежну небезпеку на території міста обраним варіантом.

1.4 Оцінка температурних показників

Мета заняття: вивчення методів оцінки температурних показників.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо температурних показників, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості. Розрізняють такі види *температур*:

- температура в тіні під укриттям;
- у тіні без укриття;
- зовнішньої поверхні стіни на сонці й в тіні.

Середня температура повітря по місяцях і за рік характеризує температурний режим окремих місяців і всього року з забезпеченістю 0,5.

Абсолютна мінімальна й абсолютна максимальна температури повітря характеризують найнижчі й найвищі межі температури повітря, якої досягла температура повітря у певному пункті за останні 50 — 80 років у межах періоду спостережень.

Середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця характеризує денну найбільш теплу частину доби; розрахована як середня місячна величина з щоденних максимальних значень температури повітря за певний період.; Забезпеченість цього показника складає в середньому 0,5.

Середня температура повітря найбільш холодного періоду визначена як середня температура періоду, що складає 15% загальної тривалості із середньою добовою температурою повітря, рівною і менш як $8^{\circ}C$, але не більше ніж 25 днів.

Середню температуру повітря найбільш жаркої доби визначають за формулою:

$$t_{нж} = t_{жс} + T, \quad (1.1)$$

де $t_{жс}$ середня температура повітря найбільш жаркого місяця (липня);

T постійна величина, обумовлена за схематичною картою.

Дані про глибину промерзання ґрунтів і коливання нульової ізотерми за зимовий період використовуються для призначення глибини закладення фундаментів будинків, споруджень і підземних комунікацій (трубопроводів); при розробці заходів щодо інженерної підготовки територій і забезпечення стійкості споруджень на них.

Для оцінки температурного режиму виписують дані з нормативних документів (ДСТУ-Н Б В.1.1): середньомісячну температуру за даними й амплітуду денних коливань температури повітря; розраховують середньомісячну середню денну і середню нічну температуру.

Виписують температурні показники найбільш жаркого й найбільш холодного місяця, а також дані про період із певною середньою добовою температурою повітря

Показники середньомісячної температури зображають у табличній формі. За даними графіку розраховують тривалість опалювального періоду й порівнюють отримані показники з табличними даними.

Зібрані дані для наочного сприйняття подають у графічному вигляді (рис. 1.1).

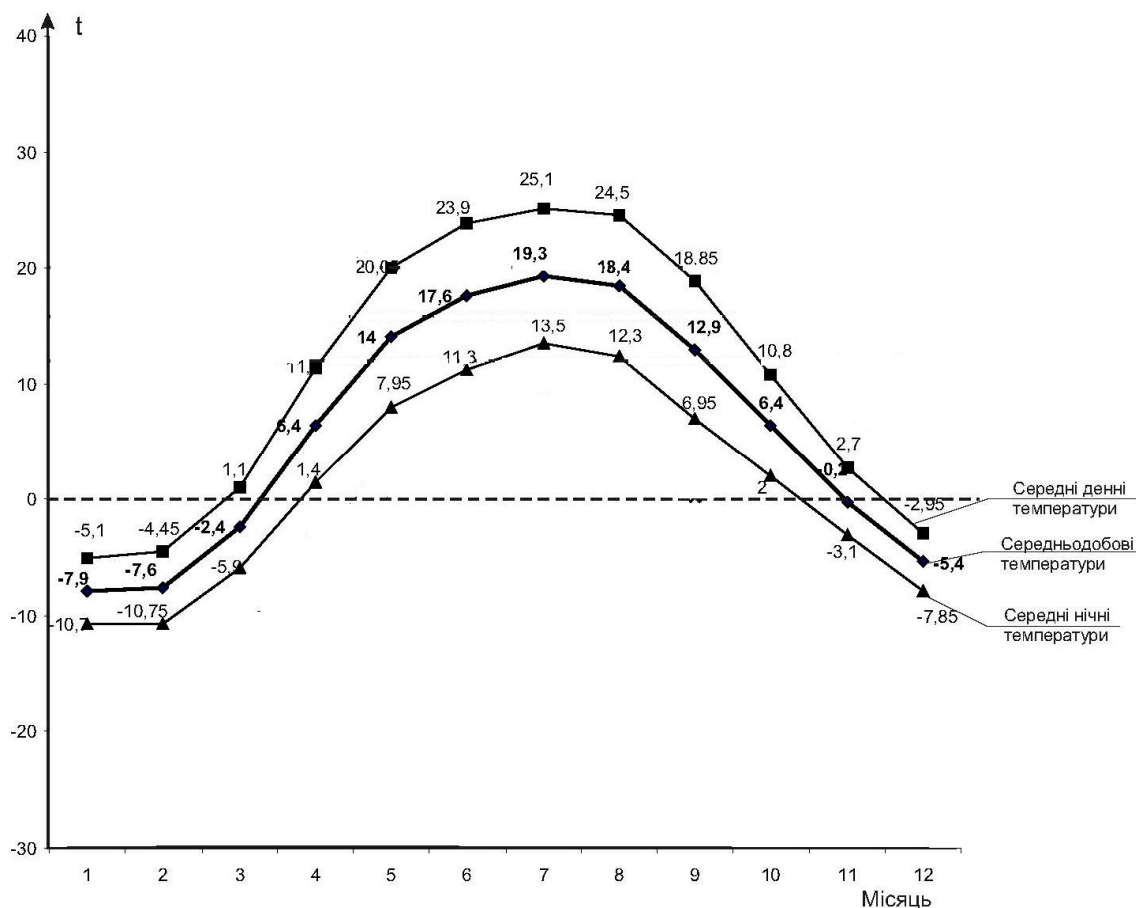


Рисунок 1.1 – Температурні характеристики

Завдання: визначити для міста за обраним варіантом середньомісячну, середню в денний і середню в нічний період температуру й накреслити графіки. За даними графіку розрахувати: тривалість опалювального періоду.

1.5 Оцінка вологості повітря

Мета заняття: вивчення методів оцінки вологості повітря.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо показників вологості повітря, змістом і складовими оцінки території за цим показником.

Загальні відомості: вологість повітря виражають в абсолютних (вагових) чи відносних одиницях (у відсотках). Абсолютною вологістю повітря називають кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м³ повітря. Абсолютна вологість характеризується пружністю водяної пари (парціальним тиском). Пружність водяної пари виражають в Па. Абсолютна вологість та пружність пов'язані залежністю, г/м³:

$$a = 106e/(1 + \alpha t), \quad (1.2)$$

де e – пружність, мм;

- α – температурний коефіцієнт об'ємного розширення повітря, прийнятий 0,00366;
- t – температура повітря.

Максимально можливу пружність водяної пари при температурі t називають пружністю насичення і позначають буквою E . Граничне значення пружності (пружність E_1 , Па) відповідає максимально можливому насиченню повітря водяною парою a_{max} .

Із підвищенням температури повітря зростає E і граничне значення кількості вологи в повітрі a_{max} . Відношення кількості водяної пари, що знаходяться в повітрі, до тієї кількості, що насичує повітря при даній температурі, називають **відотною вологістю** повітря і виражають у відсотках.

$$\varphi = \frac{e}{E} \times 100\%. \quad (1.3)$$

Для оцінки вологості виписують із нормативних документів (ДСТУ-Н Б В.1.1) показники відносної вологості: середньодобову вологість і амплітуду відносної вологості: розраховують денну і нічну відносну вологість.

Дані про відносну вологість повітря зображають графічно і визначають період з оптимальною вологістю.

Завдання: визначити для міста за обраним варіантом показники вологості повітря і накреслити графіки. Зробіть висновки щодо врахування показників вологості повітря при проектування і реконструкції міських територій, будинків і споруд.

1.8 Оцінка показників і дії опадів

Мета заняття: вивчення методів оцінки опадів.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо опадів, змістом і складовими оцінки території за цим показником.

Загальні відомості: При зниженні температури вологого повітря внаслідок віддачі тепла чи адіабатично (без віддачі тепла при падінні тиску) водяна пара конденсується, переходячи в атмосферні опади (сніг, дощ, град) чи утворюючи хмари й тумани.

Для характеристики сніжних опадів використовуються наступні дані:

- висота сніжного покриву, середня з найбільших висот на зиму;
- середня дата утворення і сходу сніжного покриву;
- обсяг снігоперенесення за зимовий період.

Середня кількість опадів за рік (у тому числі рідких і змішаних) характеризується висотою шару води, що утворилися на горизонтальній поверхні від дощу, що випав, мряки, рясної роси й туману, снігу, що станув, граду і сніжної крупи, при відсутності стоку, просочування і випару.

Добовий максимум опадів характеризує найбільші суми опадів, що випали протягом метеорологічної доби, і вибирається з щоденних спостережень; забезпеченість цього показника близька до одиниці.

Річний хід опадів зображують у графічній формі (рис. 1.2).

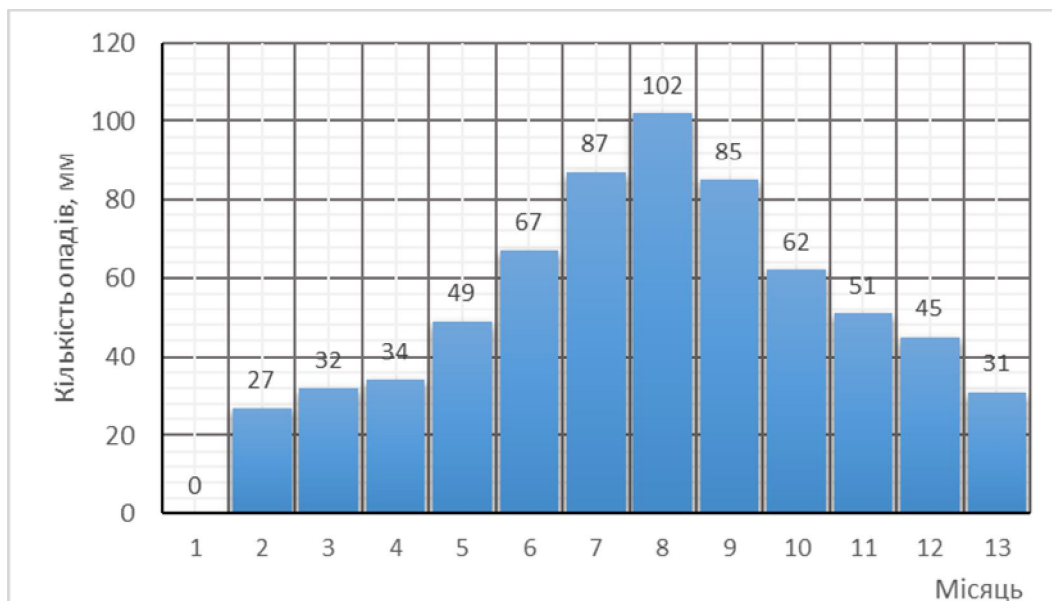


Рисунок 1.2– Характеристика опадів

Завдання: визначити для міста за обраним варіантом показники опадів і накреслити графіки. Зробіть висновки щодо можливої позитивної й негативної дії опадів на території міста за обраним варіантом, а також щодо врахування показників опадів при проектування і реконструкції міських територій, будинків і споруд.

1.7 Методи оцінки показників вітрового режиму

Мета заняття: вивчення методів оцінки показників вітрового режиму.

Зміст заняття: ознайомлення з нормативними документами щодо показників вітрового режиму, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості: вітер – переміщення повітря, викликане нерівномірним розподілом атмосферного тиску на земній поверхні, внаслідок її нерівномірного нагрівання.

Вітровий режим, на території України визначається змінами атмосферного тиску, трансформацією повітряних мас, циркуляційними процесами, орографією, розташуванням населених пунктів. Напрямок і швидкість вітру протягом року постійно змінюються залежно від впливу названих чинників.

Вітровий режим гірських районів України зумовлюється напрямком, протяжністю й орієнтованістю схилів, чергуванням хребтів, улоговин і річкових долин, тому загальні чинники тут відіграють неосновну роль.

На тлі загальної атмосферної циркуляції в певних фізико-географічних умовах виникають місцеві вітри; бризи, гірсько-долинні вітри, фени.

Критерії вимірювання вітрового режиму території швидкість вітру в м/с. і напрямок – горизонтальна складова вітрового потоку.

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує вітровий режим території. Роза вітрів показує повторюваність, швидкість і температуру вітру.

Повторюваність – імовірність вітру того чи іншого напрямку.

Показники вітрового режиму – повторюваність, напрямок і середньомісячну швидкість вітру в січні й липні за нормативними документами [1] виписують у таблицю. Повторюваність вітрів різного напрямку зображають у вигляді графічної діаграми – «рози вітрів» (рис. 1.3). У відсотках зазначена шкала повторюваності вітру й кількості штилів (у центрі). На тих напрямках, де повторюваність перевищує 15 %, у рамці виписують розрахункові швидкості вітру (м/с) для подальшого аналізу. Визначають також ті напрямки, де пориви вітру перебільшують 5 м/с.

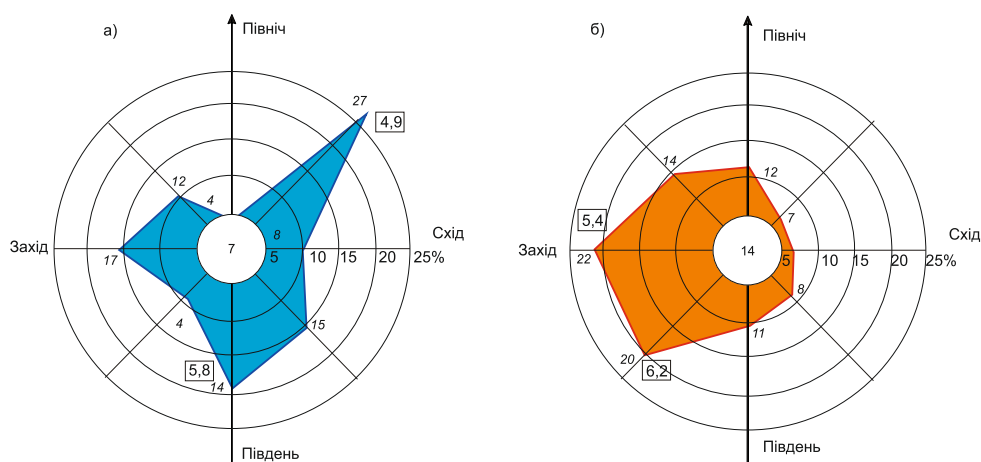


Рисунок 1.3 – Рози вітрів за повторюваністю:
а – січень, б – липень

Завдання: визначити для міста за обраним варіантом показники вітрового режиму накреслити графіки. Зробіть висновки щодо позитивної й негативної дії вітрового режиму на території міста за обраним варіантом.

1.8 Оцінка показників радіаційного режиму на території проектування

Мета заняття: вивчення методів оцінки показників радіаційного режиму.

Зміст заняття: ознайомлення зі нормативними документами щодо показників радіаційного режиму території, змістом і складовими частинами оцінки території за цим показником.

Загальні відомості. *Сонячною радіацією* називають електромагнітне і корпускулярне випромінювання сонця в навколишній простір.

Сонячна радіація це кількість сонячної енергії, що надходить від сонця у вигляді прямої, розсіяної та відбитої радіації.

Пряма радіація це промениста енергія, що надходить безпосередньо від сонця на земну поверхню у вигляді рівнобіжних променів, що пройшли через атмосферу.

Розсіяна радіація це частина сонячної енергії, розсіяна земною атмосферою і хмарами, що надходить на землю від небосхилу. Значення розсіяної радіації залежить від географічної широти та зростає зі збільшенням хмарності.

Відбита радіація утворюється в результаті відбиття прямої та розсіяної від природних і штучних елементів ландшафту.

Електромагнітна частина спектра сонячної радіації містить 3 види випромінювання: інфрачервоне (тепло), світлове (світло), й ультрафіолетове (антибактерицидна дія).

Сукупність світлової, ультрафіолетової й теплової дії сонця називається інсоляцією.

Сонячна радіація регламентує орієнтацію житла за сторонами горизонту, планування квартир і будинків; ураховується при забезпеченні захисту приміщень від холоду (взимку) і перегріву (влітку); при розрахунку стін і покриття будинків на теплотривкість у жаркі місяці, при виборі засобів для захисту очей людини від блиску, створюваного прямими й відбитими променями сонця; при проектуванні установок вентиляції, кондиціювання повітря, пристрою світлопрозорих огорожень, сонцезахисних екранів.

В нормативних документах наведено дані середніх місячних доз прямої сонячної радіації на вертикальні поверхні різної орієнтації для міст України за умови ясного неба та середньої хмарності та розрахунки розсіяної сонячної радіації проведені за результатами вимірів мережі актинометричних станцій України [1].

Ці дані характеризують найбільш імовірну кількість надходження радіації з урахуванням хмарності й стану атмосфери. Сонячна радіація характеризується потраплянням на горизонтальну й вертикальну поверхні при наявних умовах хмарності й ультрафіолетовим кліматом. Фонова оцінка показників сонячної радіації проводиться

за картами розподілу сум сонячної радіації на горизонтальну й вертикальну поверхні й районування території за ультрафіолетовим кліматом.

Зібрані дані про надходження радіації в річному ході для наочного сприйняття подають у графічному вигляді (рис. 1.4).

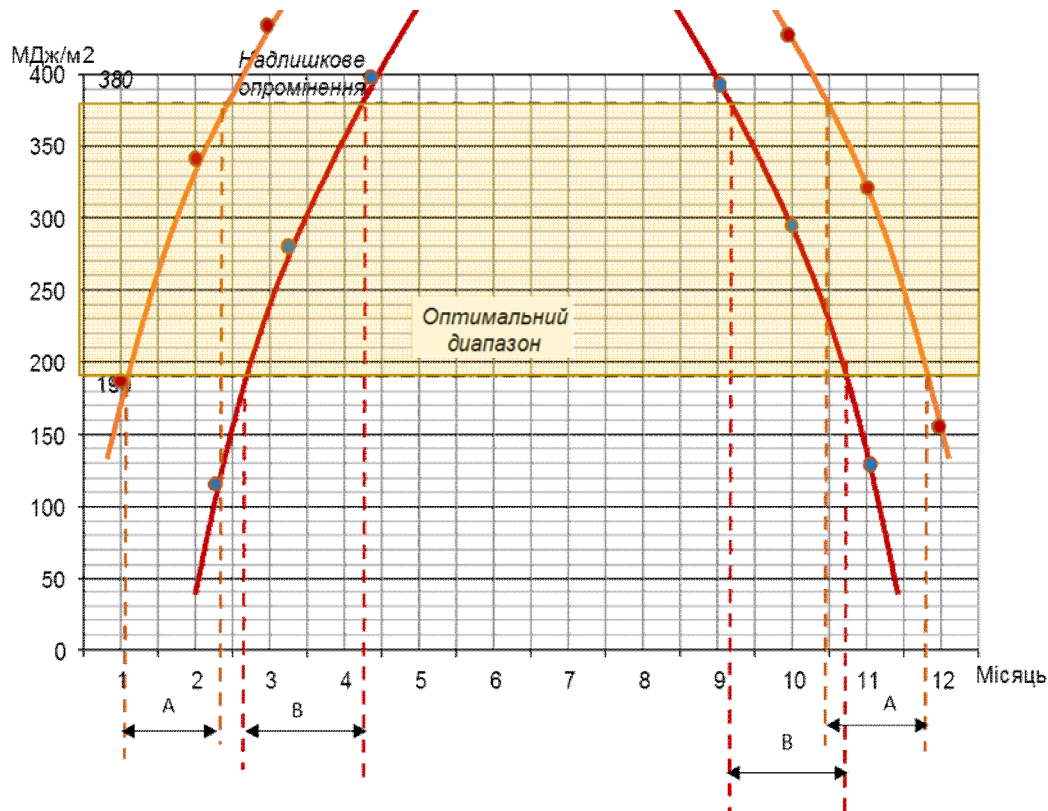


Рисунок 1.4 – Прихід сонячної радіації на горизонтальні поверхні при безхмарному небі та при дійсних умовах хмарності (приклад):

А – оптимальний діапазон при безхмарному небі;

Б – Оптимальний діапазон при дійсних умовах хмарності

Завдання: визначити дані середніх місячних доз прямої сонячної радіації на територію міста за обраним варіантом, накресліть графіки.

1.9 Оцінка показників радіаційного впливу на вертикальні поверхні

Мета заняття: вивчення методів оцінки показників радіаційного впливу на вертикальні поверхні.

Зміст заняття: ознайомлення зі нормативними документами щодо показників радіаційного впливу на вертикальні поверхні, змістом і складовими аналізу.

Загальні відомості. Для оцінки радіаційного впливу на вертикальні поверхні виписують табличні дані про середньомісячні дози сонячної радіації, що надходить на вертикальну поверхні різної орієнтації за ясного неба й за середніх умов хмарності.

Зібрані дані про надходження радіації в річному ході для наочного сприйняття подають у графічному вигляді (рис. 1.5).

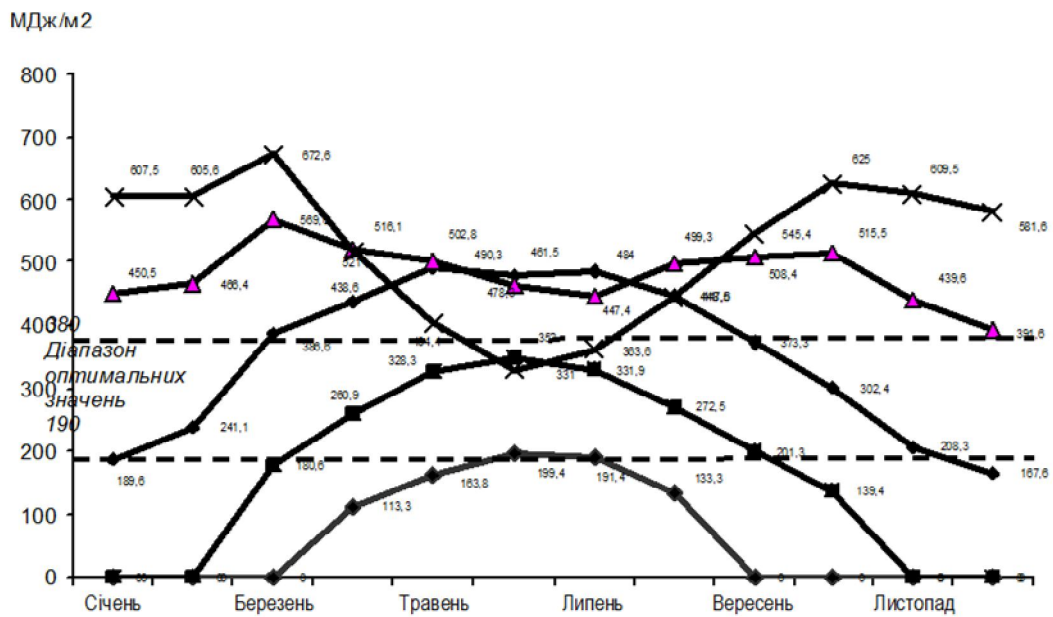


Рисунок 1.5 – Прихід сонячної радіації на вертикальні поверхні різної орієнтації (приклад)

Завдання: визначити дані середніх місячних доз прямої сонячної радіації на вертикальні поверхні різної орієнтації для міста за обраним варіантом, накресліть графіки.

1.10 Аналіз рельєфу місцевості. Визначення форм рельєфу та ухилів територій

Мета заняття: вивчення елементів рельєфу, визначення ухилів.

Зміст заняття: ознайомлення з основними елементами рельєфу, надбання навичок визначення ухилів рельєфу.

Загальні відомості: Конкретна ділянка міської території впливає на основні елементи клімату. Аналіз мікроклімату ландшафту дає уявлення про основні закономірності формування мікроклімату при різних параметрах підстильної поверхні.

Цей аналіз проводять на топографічній підоснові з підбором для кожної ділянки рельєфу підвищувальних і понижувальних коефіцієнтів сонячної радіації й вітру на основі спеціальних таблиць. При цьому ділянка на топографічній підоснові (рівна територія, схили південної або північної орієнтації, навітряні й підвітряні ділянки) оцінюють за ступенем сприятливості з урахуванням сонячної радіації й вітрового режиму.

Вивчення рельєфу місцевості починають з виявлення основних форм рельєфу і методів їхнього зображення на топографічній підоснові; мінімальних і максимальних ухилів, а також ділянок, придатних для житлового й промислового будівництва.

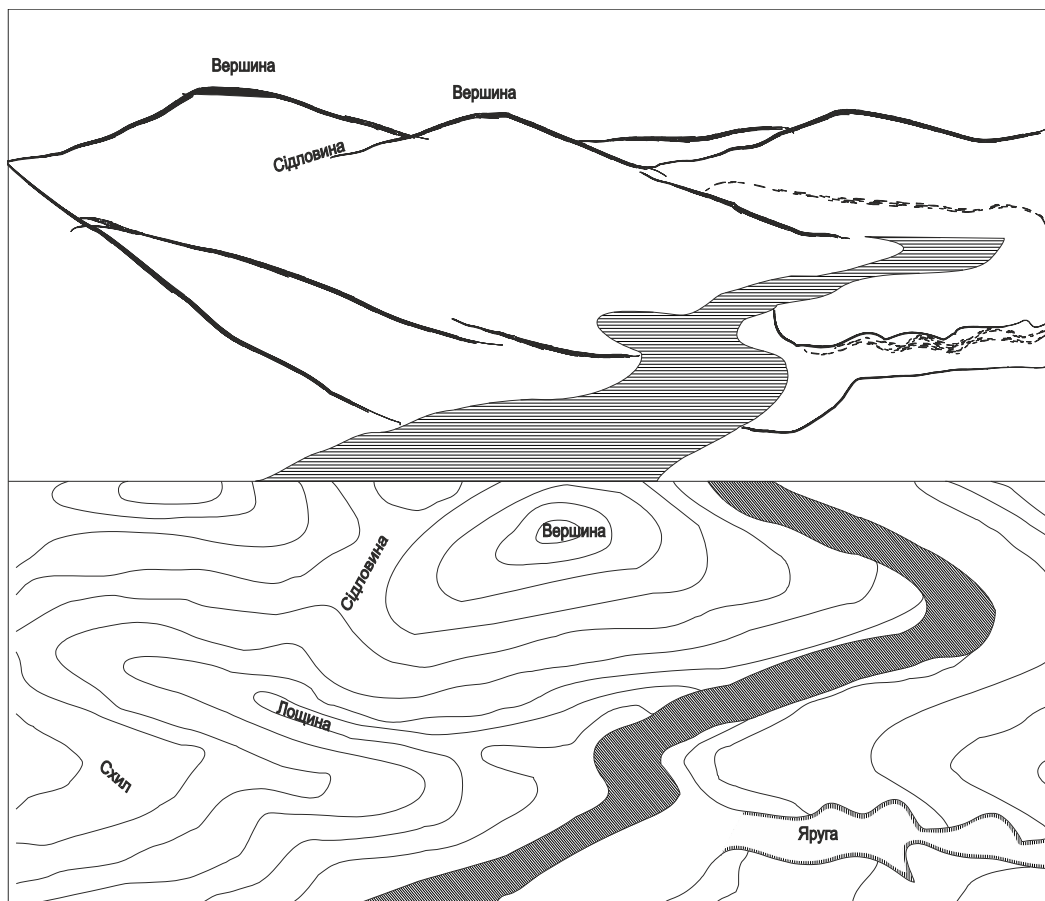


Рисунок 1.6 – Основні форми рельєфу

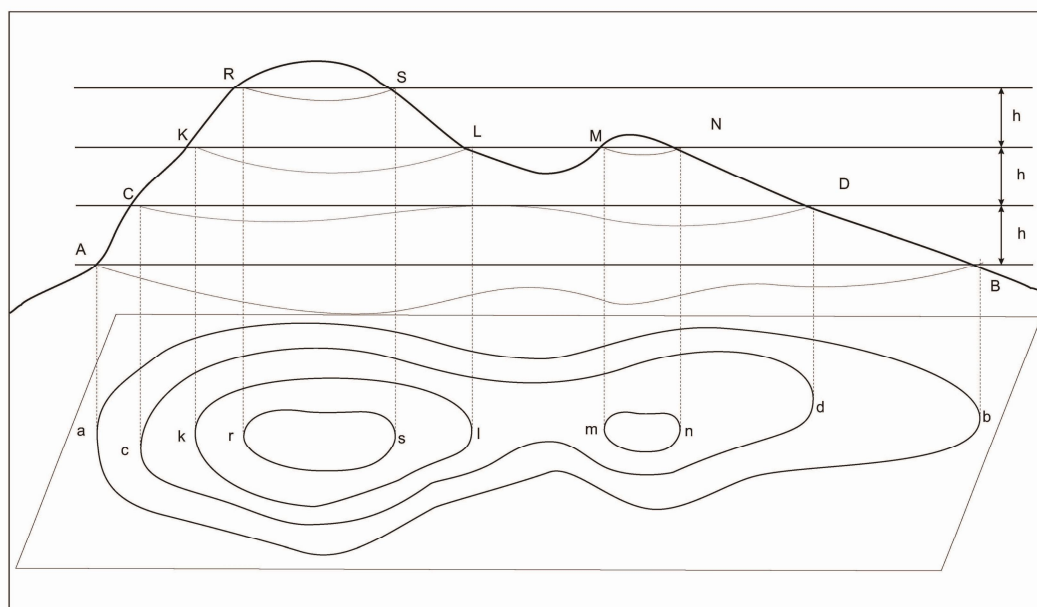


Рисунок 1.7 – Спосіб зображення рельєфу горизонталями

Мінімальний і максимальний ухили на місцевості визначають за формулою:

$$i_{\min}^{\max} = \frac{h}{L_{\min}^{\max}} \times 100 \quad \% \quad , \quad (1.4)$$

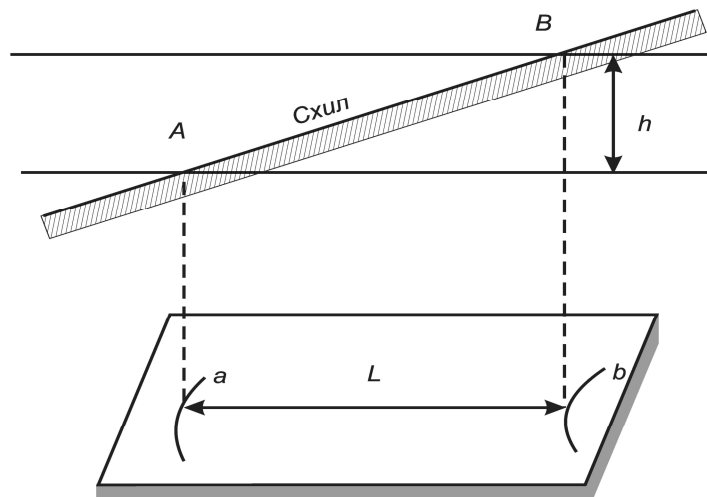


Рисунок 1.8 – Схема визначення ухилів рельєфу

На підставі отриманих даних розробляють висновки про рельєф території та позначають:

- а) водорозділи, тальвеги, басейни стоку;
- б) ділянки непридатні для будівництва;
- в) межі захисних зон водоймищ;
- г) межі території, що затоплюється під час повені.

Завдання: накреслити топографічну схему місцевості за обраним варіантом; позначити горизонталі; визначити форми рельєфу; визначити тальвеги й водо поділи, межі захисних зон водоймищ, межі території, що затоплюється під час повені.

1.11 Визначення територій, придатних для промислового будівництва

Мета заняття: визначення територій, придатних для промислового будівництва.

Зміст заняття: надбання навичок визначення найбільш придатних територій для промислового будівництва.

Загальні відомості: Найбільш придатною територією для промислового будівництва є та, де ухили рельєфу знаходяться в межах 0,3–3 %. Оцінка території проводиться з урахуванням наступних градацій: до 0,3 %; 3–5 % і більше ніж 5 %.

Для визначення відстані між горизонталями при заданому рельєфі використовують формулу (1.5):

$$L = \frac{h}{i} \cdot (m) , \quad (1.5)$$

За допомогою формули (1.5) розраховують відстань між горизонталями, що відповідає вищезазначеним ухилам. Наприклад, для промислового будівництва придатні ділянки з ухилом 0,3–3%, тоді відстань між горизонталями становить:

$$L_{\min} = \frac{h}{i} = \frac{h}{0,03} \quad (м) \quad (1.6)$$

Враховуючи масштаб (1:10 000 – 1:20 000), визначають яким відстаням між горизонталями (мм) відповідає той чи інший ухил. На практиці можна застосувати при

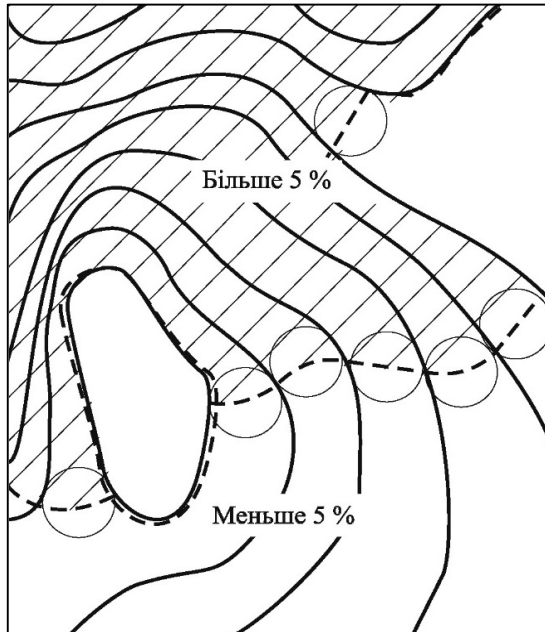


Рисунок 1.9 – Схема побудови контуру ділянок різних ухилів

цьому нескладне пристосування у вигляді пластинки з прозорого матеріалу з круглими отворами, діаметр яких дорівнює відстаням між горизонталями відповідних кутів нахилу (рис.1.9 в).

Переміщуючи пластинку уздовж горизонталей, знаходять її граничне положення між двох горизонталей («заклинюємо» коло між сусідніми горизонталями), відзначають олівцем це положення й з'єднують точки переходу ухилів так, як це показано рис.1.9. На підставі отриманих даних розробляють висновки про рельєф території та позначають ділянки, сприятливі для промислового будівництва.

Завдання: на топографічній схемі місцевості, визначити території придатні для промислового будівництва.

1.12 Визначення територій, придатних для цивільного будівництва

Мета заняття: визначення територій, придатних для цивільного будівництва.

Зміст заняття: надбання навичок визначення придатних територій для цивільного будівництва.

Загальні відомості. Найбільш придатною територією для цивільного будівництва є та, де ухили рельєфу знаходяться в межах 0,5–5 %. Територія, де ухили досягають 5–10 %, є обмежено сприятливою для забудови міста. Ділянки, де ухили перебільшують 10 %, вважаються несприятливими для багатоповерхової забудови. Ці ділянки доцільно використовувати для розміщення районів малоповерхової забудови. Для розміщення промислових районів найбільш придатними є території, де ухили дорівнюють 0,3–3,0 %. Оцінка території за ухилами для цивільного будівництва проводиться з урахуванням наступних градацій: до 5 %, 5–10 %, 10–20 % і більше ніж 20 %.

Для визначення відстані між горизонталями при заданому рельєфі використовують формулу (1.5). За допомогою формули розраховують відстань між горизонталями, що відповідає вищезазначеним ухилам.

Враховуючи масштаб (1:10 000 – 1:20 000), визначають яким відстаням між горизонталями (мм) відповідає той чи інший ухил.

На підставі отриманих даних розробляють висновки про рельєф території та позначають ділянки з ухилом від 0 до 5 %, 3–5 %, 5–10 %, 10–20 %.

Зразок оформлення схеми наведено на рисунку 1.10.

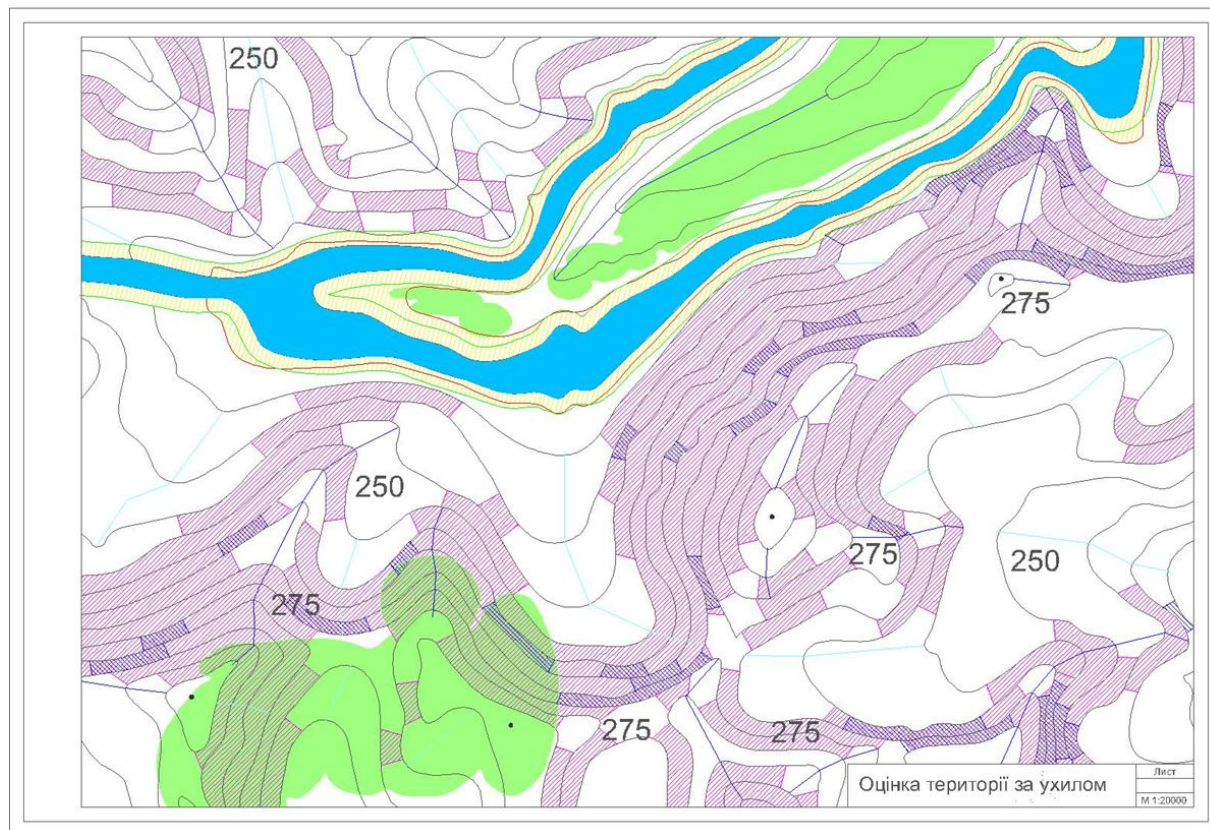


Рисунок 1.10 – Зразок виконання схеми аналізу території за рельєфом

Завдання: на топографічній схемі місцевості, визначити території придатні для цивільного будівництва.

1.13 Визначення орієнтації схилів рельєфу за сторонами обрію для оцінки вітрового режиму території

Мета заняття: вивчення методів визначення орієнтації схилів рельєфу за сторонами обрію.

Зміст заняття: ознайомлення з методами визначення орієнтації схилів.

Загальні відомості. На топографічному плані складають карту розподілу схилів за експозицією. Ділянки схилів зараховують до однієї з восьми експозицій залежно від величини кута між дотичними до горизонталей і азимутів відповідних сторін світу. Розподіл території на ділянки різної орієнтації здійснюють за допомогою трикутника з кутами $22^{\circ}30'$ і $67^{\circ}30'$. Переміщуючи трикутник по кресленню так, щоб катети залишалися паралельними напрямкам Північ — Південь і Схід — Захід, роблять позначки на горизонталях у точках торкання гіпотенузи трикутника. З'єднавши точки торкання, визначають межі експозицій схилів і межі переходу ухилів, а також розчленують усі схили на три частини: верхню, середню й нижню (рис. 1.11; 1.12).

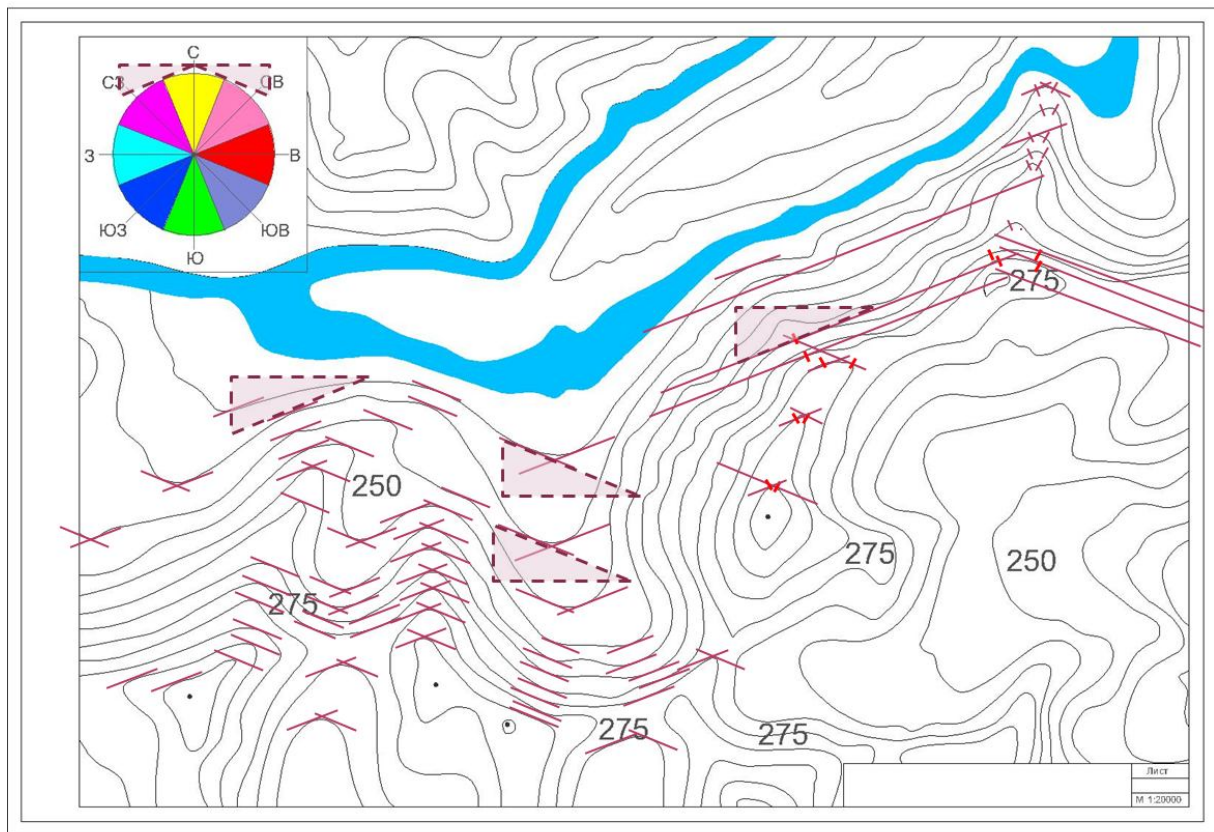


Рисунок 1.11 – Схема визначення схилів північної орієнтації

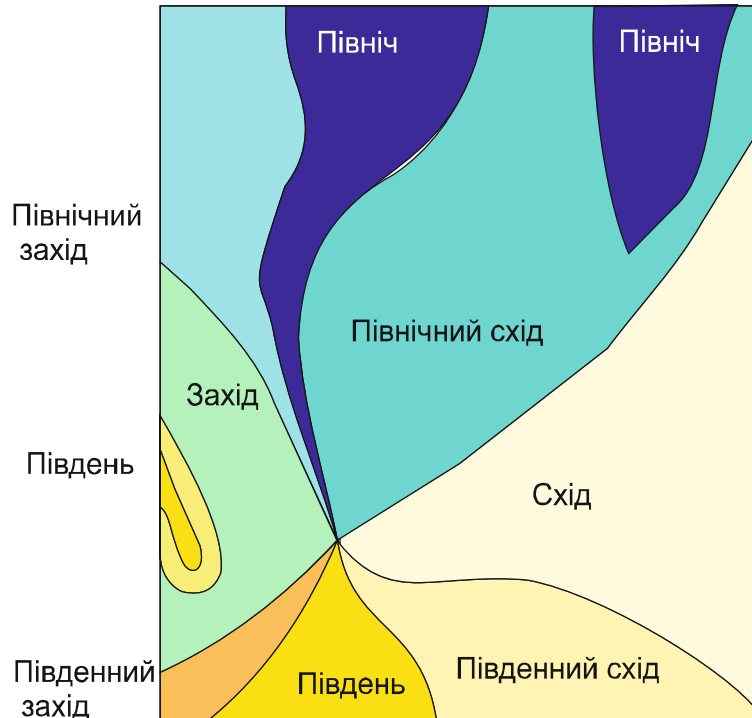


Рисунок 1.12 – Карту розподілу схилів за експозицією

Завдання: на топографічній схемі місцевості за обраним варіантом, визначити експозиції схилів.

1.14 Оцінка аераційного режиму в умовах складного рельєфу

Мета заняття: вивчення закономірностей трансформації вітрових потоків

Зміст заняття: ознайомлення з методами розрахунку швидкостей вітру на схилах різної орієнтації залежної від напрямку вітру.

Загальні відомості. Нормативні дані про вітровий режим географічного пункту розробляють на основі спостережень на ділянці зі спокійним, порівняно рівним рельєфом. Вітровий режим конкретної ділянки території залежить від орієнтації схилів відносно переважного напрямку вітру, форми рельєфу, наявності лісових масивів і водних поверхонь. Тому необхідно виявити й проаналізувати як змінюється швидкість вітру.

Користуючись даними табл. А.1 (додатки), за допомогою коригувальних коефіцієнтів зміни швидкості вітру в різних умовах рельєфу розраховують, як змінюється швидкість вітру повторюваністю понад 15 % у зимовий і в літній періоди. Для цих розрахунків використовують умовну схему схилу, розподілену на три частини: верхню, середню і нижню (рис. 1.13).

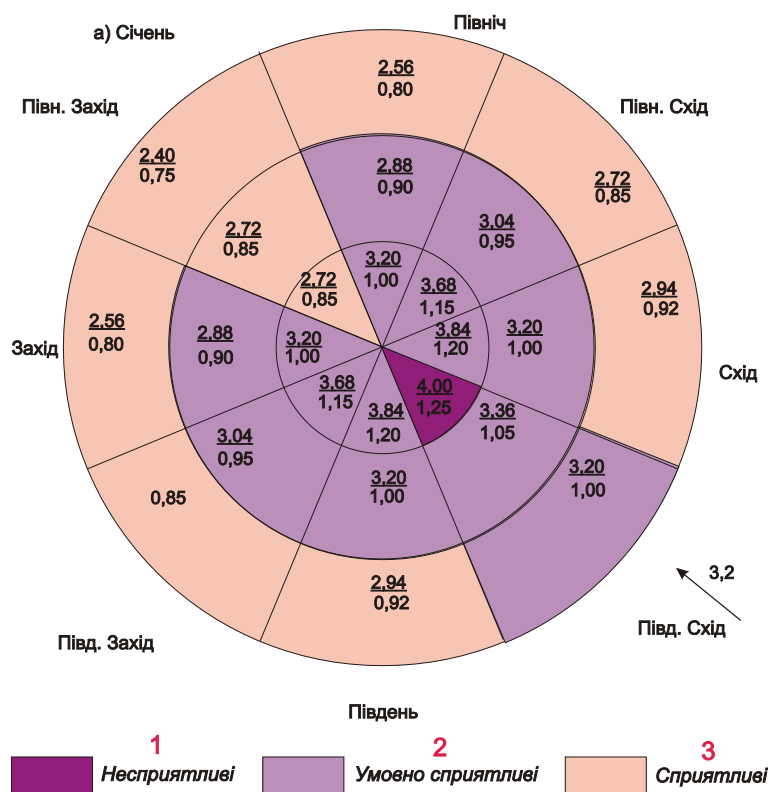


Рисунок 1.13 – Схема розрахунку швидкості вітру на схилах різної орієнтації залежно від напрямку вітру

На карті вітрового режиму показуються ділянки: з нормальними швидкостями вітру; зі збільшеними швидкостями, із невеликими швидкостями вітру (рис. 1.14). Розробку рекомендацій щодо визначення ступеня привабливості ділянок території та регулювання вітрового режиму проводять за допомогою табл. А.1, А.2 (додатків).

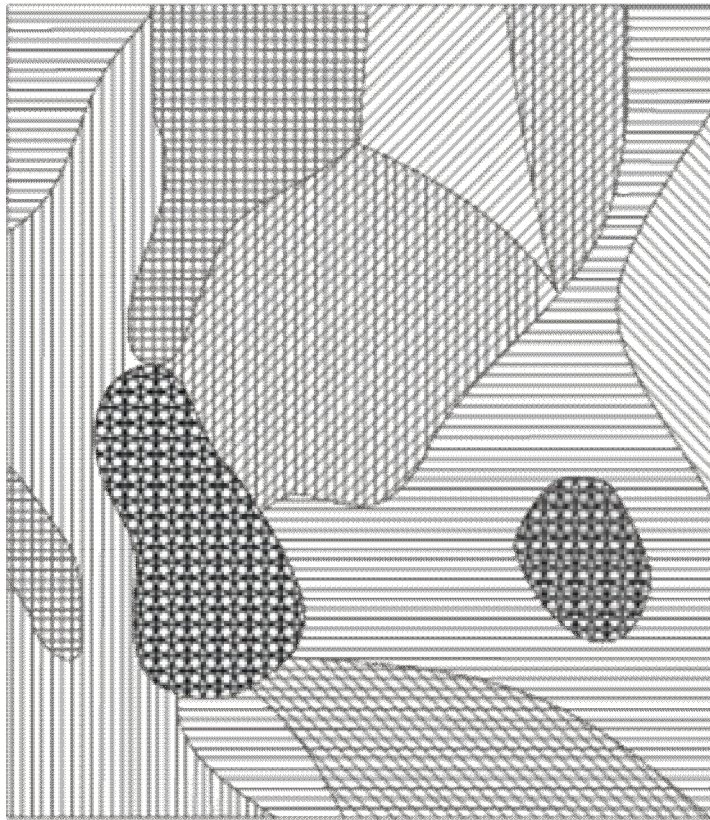


Рисунок 1.14 – Карти вітрового режиму території

1.15 Визначення орієнтації схилів за тепловим опроміненням

Мета заняття: вивчення методів аналізу схилів за тепловим опроміненням.

Зміст заняття: ознайомлення зі змістом і методами аналізу схилів за тепловим опроміненням.

Загальні відомості. Кількість сонячної радіації, що надходить на територію, значною мірою залежить від її рельєфу – орієнтації схилів за сторонами горизонту. Оцінку території за тепловим впливом сонячної радіації представляють у вигляді діаграми (рис. 1.15). Дані для побудови діаграми наведено в додатках (табл. Б.1)

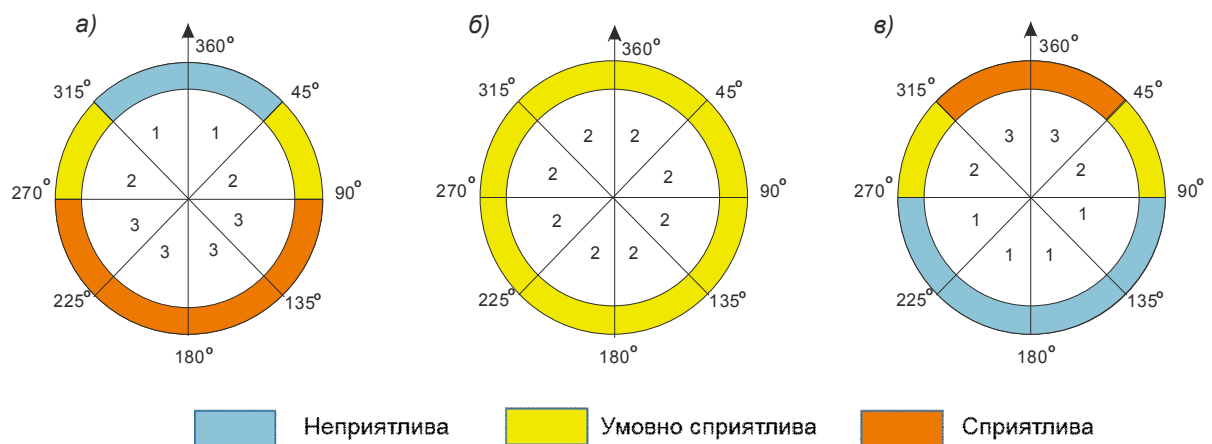


Рисунок 1.15 – Оцінка кола обрію за тепловим впливом сонячної радіації на територію забудови в літній період:
а – на північ від 57,5° п.ш.;

б – в діапазоні 47,5 -57,5° п.ш.;

в – на південь від 47,5° п.ш.

Завдання: на топографічній схемі місцевості за обраним варіантом, визначити експозиції схилів за тепловим опроміненням.

1.16 Визначення типів погоди

Мета заняття: вивчення методів визначення типів погоди.

Зміст заняття: ознайомлення з критеріями й методами визначення типів погоди.

Загальні відомості. Кліматичне врахування метеорологічних умов певного району закладено в систему каталогу типів погоди. Ці дані класифікують, зважаючи на фактичне повторення, що створює в кінцевому результаті *кліматичне районування*.

Погоду не можна визначити окремо взятими елементами і явищами, оскільки вона є їхньою сукупністю.

За однакової температури, але за різної вологості повітря, з опадами або без них, із вітром або без нього, погода буде різною. Крім того, неоднаковим буде її вплив на рослини, тварин і людину. Усім відомо, що прохолодна погода з вітром переноситься людьми складніше, ніж морозна, але безвітряна.

Таким чином тип погоди – це узагальнена характеристика погоди, що включає відомості про середньодобові показники температури, стан хмарності, опади, наявність або відсутність вітру.

З погляду тепловідчуття людини основними показниками, що визначають погоду взимку, є температура і вітер. За температури нижче нуля вітер особливо шкідливий, тому що здуває прилеглий до тіла нагрітий шар повітря і посилює охолодження організму.

Улітку погоду багато в чому визначає сукупність температури і вологості повітря. Вологе середовище ускладнює процес випаровування вологи зі шкіри людини, тому людина легше сприймає сухе повітря в сильну спеку ніж вологе навіть за нижчих температур.

Дослідження погодних умов надали можливість розробити класифікація типів погоди. Критерії типів погоди, наведені в додатку (табл. Б.1).

Оцінка кліматичного фону місцевості методом типів погоди дає змогу врахувати тривалість тих чи інших погодних умов протягом року і, відповідно, ті чи інші кліматозахисні заходи.

Для розрахунку тривалості типів погоди за рік використовують дані про середньомісячну температуру, середньомісячні температури в нічний і денний час (о 7 год й о 13 год), відносну вологість повітря в денний і нічний час, середньомісячну швидкість вітру.

Усі перераховані дані зводять в таблицю і за їхньою сукупністю визначають тип погоди в денний і нічний час. За даними таблиці визначають, скільки місяців на рік складає той чи інший тип погоди.

Завдання: визначити типи погоди місцевості за обраним варіантом.

1.17 Оцінка комплексних кліматичних показників

Мета заняття: вивчення поняття «комплексні кліматичні показники» і методів їх оцінки.

Зміст заняття: ознайомлення з комплексними кліматичними показниками, змістом і складовими оцінки території за цим показником.

Загальні відомості

Кліматичні характеристики розділяються на комплексні й по факторні. До по факторних належать: сонячна радіація (прихід на горизонтальну і вертикальну поверхні, тривалість опромінення, ультрафіолетова радіація); температура повітря (середня, екстремальна, амплітуда, розрахункова: доби, п'ятиденки, опалювального періоду і найбільш холодного періоду); вітер (напрямок, швидкість); вологість (відносна, абсолютна); опади (суми середні й екстремальні, сніговий покрив).

Кліматичні характеристики, що включають значення двох і більше метеорологічних елементів чи явищ, називаються комплексними. Наприклад: погодні умови (тепловий фон; радіаційно-тепловий режим; температурно-вологісний режим; снігоперенесення; пилоперенесення; косі дощі.

Температурно-вологісний режим аналізують за допомогою графіка (рис. 1.16). На горизонтальну вісь наносять місяці з позитивною температурою при комфортній, теплій і жаркій погоді, на вертикальну вісь значення відносної вологості від 0 до 100 %. За даними значення відносної вологості в денний час будують криву, яка показують сезонний хід відносної вологості при середній температурі для кожного місяця.

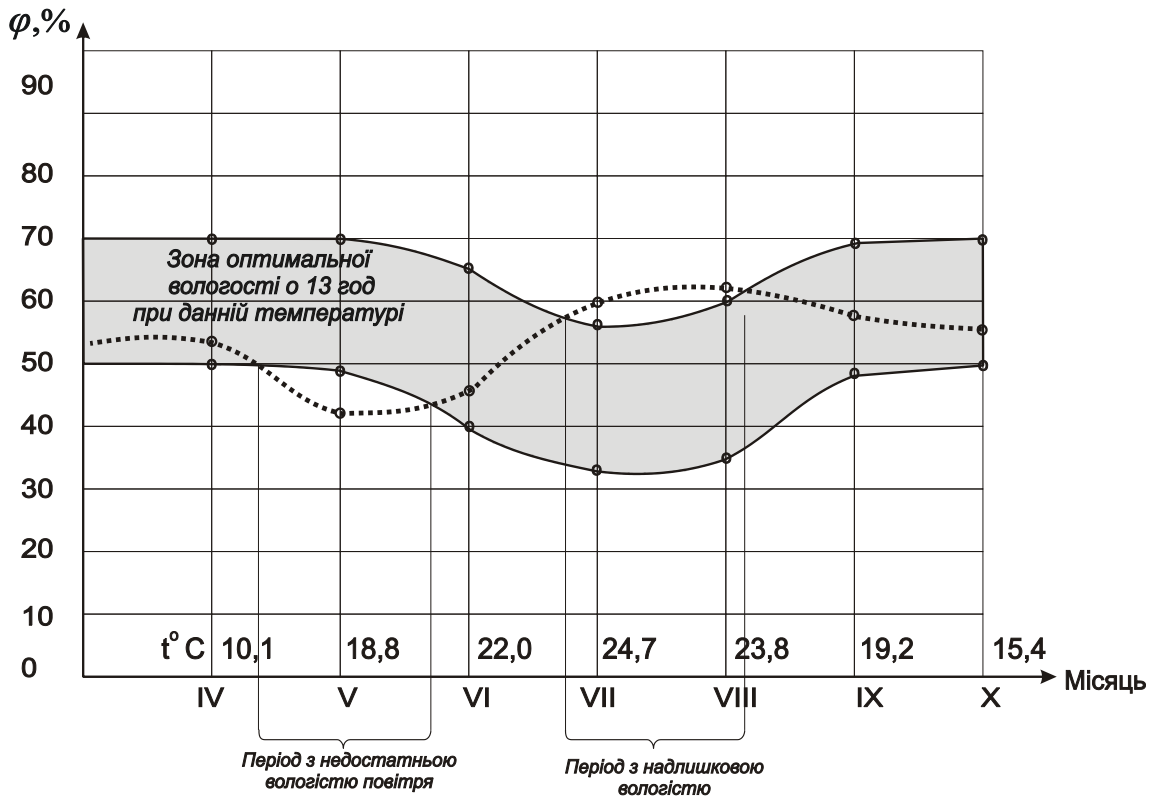


Рисунок 1.16 – Оцінка температурно-вологісного режиму в літній період

На цьому ж графіку за допомогою даних графіка визначення температурно-вологісної характеристики (додатки рис. В.1): будують криві, що визначають критичні верхні й нижні значення відносної вологості повітря і знаходять її оптимальний діапазон для середньомісячної денної температури.

Вихід кривої сезонного ходу відносної вологості за межі оптимального діапазону означає підвищену або навпаки низьку вологість у певний час.

За даними графіка уточнюють типи провітрювання квартир. Вихід кривої сезонного ходу відносної вологості за межі оптимальної зони в зону високих значень вологості означає підвищену вологість. Якщо тривалість такого періоду перевищує критичну (1 міс.), необхідне забезпечення наскрізного провітрювання житлових приміщень. Якщо крива сезонного ходу відносної вологості проходить нижче зони оптимальних значень, повітря вважають сухим. Тоді треба побудувати додатковий графік ходу відносної вологості в нічний час за даними значення відносної вологості в температурі о 7 год і порівняти значення вологості з лінією, що відповідає 70 % (оптимум при нічних і ранкових температурах).

Якщо аналіз додаткового графіка покаже комфорт температурно-вологісного режиму в нічний час або підвищену вологість при температурі до 24 °С то вночі рекомендується режим наскрізного провітрювання. При більш високій температурі бажано застосовувати кондиціонери.

Характеристику температурно-вітрових умов можна провести за показниками переважного напрямку вітру. Вітровий режим визначає необхідність захисту від вітру територій міста або, навпаки, аерацію територій і розкриття просторів на вітер відповідними планувальними заходами.

Для вибору загальних засобів захисту території від взаємодії вітру і температури використовують графік А.1 (додатки). Засоби захисту конкретних ділянок території уточнюють при аналізі мікроклімату.

Завдання: накреслити графіки, визначити температурно-вологісний режим території й надати відповідні рекомендації.

РОЗДІЛ 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

Вивчення матеріалу дисципліни, окрім лекційних і практичних занять, тобто аудиторної роботи, передбачає самостійну роботу студентів.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
5. Виконання РГЗ

ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА ТЕМАМИ

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денне навчання	Заочне навчання
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ КЛІМАТУ			
1	Предмет кліматології	1	1
2	З історії кліматології	1	1
3	Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища	2	9
4	Основні характеристики клімату	2	9
5	Природно-кліматичне районування території	3	10
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. КЛІМАТ І МІКРОКЛІМАТ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА.			
6	Мікроклімат житла і його найближчого оточення	3	10
7	Клімат міста	4	10
8	Урахування клімату в практичному проектуванні	3	8
	Разом	19	68
	Розробка РГЗ	35	35
	Усього годин	54	93

Список рекомендованих джерел

- 1 Будівельна кліматологія ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – [Чинний від 01.11.2011]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
 - 2 ДБН-360-92. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень. – [Чинний від 01.02.2009 (зі змінами)] – Київ : Мінрегіонбуд України, 1999. – 20 с.
 - 3 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. На заміну ДБН В.2.3-4-2007. – [Чинний від 01.04.2016]. – Київ: Мінрегіон України, 2015. – 104 с.
 - 4 ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. На заміну СНиП ІІ-4-79. – [Чинний від 01.10.2006]. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 268 с.
 - 5 ДБН В.2.6-31: 2006. Теплова ізоляція будівель. На заміну СНиП ІІ-3-79 – [Чинний від 04.01.2007] – Київ : Мінрегіонбуд України, 1999. – 20 с.
 - 6 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції. — Чинний з 2008 - 07 - 01. - К.— Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. – 43 с.
 - 7 Архитектурная физика [Текст]: Учебник для вузов: специальность «Архитектура» / В. К. Лицкевич, Л. И. Макриненко, И. В. Мигалина и др.; Подпод ред. Н. В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 1998. – 448 с.
 - 8 Вітвицька Є. В. Врахування нормативних параметрів клімату міст України у архітектурному проектуванні: навчальний посібник / Є. В. Вітвицька, Д. О. Бондаренко / під ред. Є.В. Вітвицької – Одеса: О Д А Б А : ОДАБА, 2015 – 261с.: рис. – 261 с.
 - 9 Жидкова Т. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Будівельна кліматологія» для студентів денної, заочної форм навчання і слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Т. В. Жидкова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 24 с.
 - 10 Коваленко П. П., Орлова Л.Н.. Городская климатология [Текст]: Учеб] : учеб. пособ. для вузов. / П. П. Коваленко, Л. Н. Орлова. – М.: Стройиздат, 1993
 - 11 Лицкевич В.К. Жилище и климат [Текст]: / В. К. Лицкевич. – Москва: Стройиздат, 1984. – 288 с. [Електронний ресурс] / Л. А. Багрова – Режим доступу: lib.esstu.ru/cgi.../cgiirbis_64.exe
 - 12 Стольберг Ф. В Екология города / Ф. В Стольберг. – – Общ.ред.– К.Киев : Либра, 2000. – 464 с.
 - 13 Физическая география. Климат Евразии. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://geographyofrussia.com/fizicheskaya-geografiya>.
 - 14 Физическая география. Тема погода и климат [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://geographyofrussia.com/tema-pogoda-i-klimat>.
 - 15 Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды / С. Б. Чистякова – Москва. – М. : Стройиздат, 1988. – 270 с. р. – ISBN: 5-274-00010-X
-

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 - Коефіцієнти зміни швидкості вітру в різних умовах рельєфу

Форма рельєфу	Швидкість вітру на рівному місці на висоті 2 м (даним метеостанції)	
	3 – 5	5,1 – 10
Відкрите рівне місце	1,0	1,0
Відкриті узвишшя (пагорби)		
Вершини, м: понад 50	1,45	1,15
менше ніж 50	1,35	1,10
Навітряні схили крутістю 3 – 10° :		
верхня частина	1,25	1,10
середня частина	1,05	1,0
нижня частина	1,0	0,95
Паралельні вітру схили крутістю 3 – 10°:		
верхня частина	1,15	0,95
середня частина	0,95	0,85
нижня частина	0,85	0,75
Підвітряні схили крутістю 3 – 10° :		
верхня частина	0,90	0,85
середня частина	0,85	0,75
нижня частина	0,75	0,65
Узвишшя із пласкими вершинами й пласкими схилами		
Вершини, верхня частина навітряних і підвітряних схилів крутістю 1 – 3°	1,3	1, 11,3
Середня й нижня частина навітряних і паралельних вітру схилів крутістю 5 – 10°	1,15	1, 11,2
Середня й нижня частина підвітряних схилів крутістю 5 – 10°	1,0	0, 80,9
Долини, лощини, яри		
Дно й нижня частина схилів долин, лощин, ярів: що продуваються вітром	1,15	1,05
що не продуваються вітром замкнених	0,75	0,65
	0,6 і менше	0,6 і менше
Середня й верхня частина схилів, долин, лощин, ярів: що продуваються вітром	1,25	1, 15
що не продуваються вітром замкнених	0,85	0,85
	0,6 і менше	0,6 і менше

Таблиця А.2 - Оцінка території за вітровим режимом

Загальна оцінка вітрового режиму	Ступінь сприятливості форм рельєфу (кількість балів)										
	вершини й узвишшя із плоскими вершинами і пологими схилами	навітряні схили			схили, рівнобіжні вітрові			підвітряні схили			долини, лощини, яруги
		в	с	н	в	с	н	в	с	н	
Райони із сильними швидкостями вітру (повторюваність швидкості більше ніж 5 м/с понад 20%)	Несприятливі 1				Сприятливі 3				Несприятливі 1		Сприятливі 3
Те саме, з помірними швидкостями (повторюваність швидкості вітру 3 – 5 м/с понад 50%, більше ніж 5 м/с – менш 20%)	Несприятливі 1		Помірно сприятливі 2			Сприятливі 3			Помірно сприятливі 2		

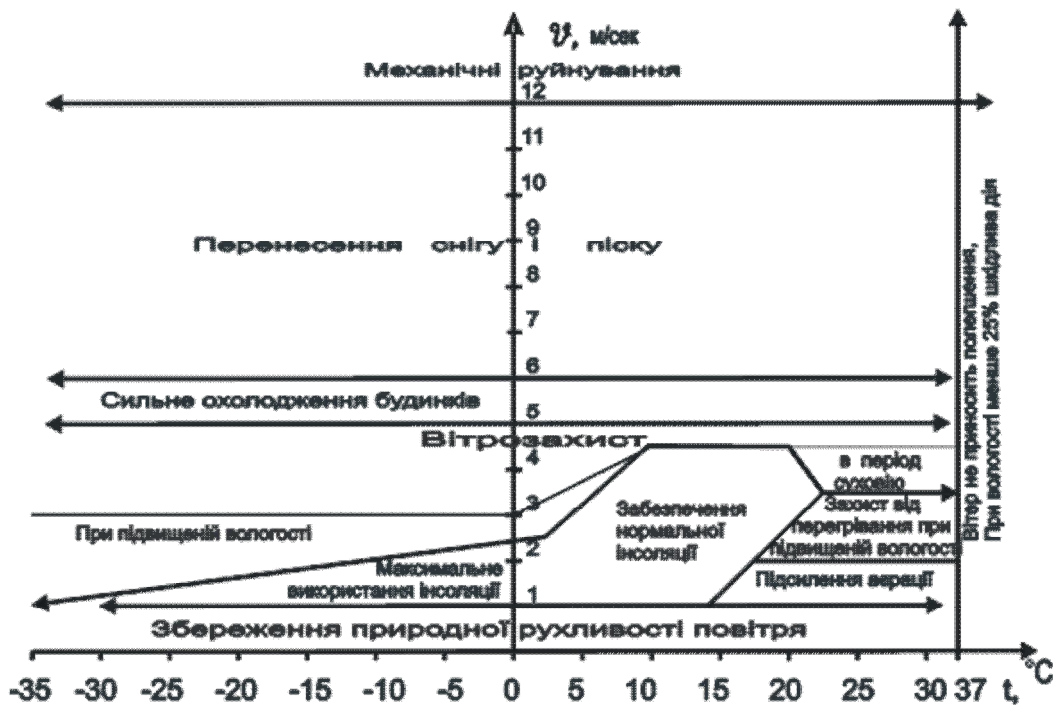


Рисунок А.1 – Оцінка території за вітровим режимом

Таблиця В.1 – Номограма для визначення класів погоди

Температура, °С

Теплий період					
Верхня межа	Нижня межа	Відносна вологість повітря, %			
		24 і нижче	25 – 49	50 – 74	75 і більше
47,9	44,0	Ж _в – жарка волога			
43,9	40,0				
39,9	36,0				
35,9	32,0	Ж _с – жарка суха			
31,9	28,0				
27,9	23,6	Т – тепла	К _т – комфортно тепла	Т	
23,5	20,0	К _т		К _т	Т
19,9	14,6	К – комфортна			
14,5	12,0	П _к – прохолодно комфортна			
Холодний період					
Верхня межа	Нижня межа	Швидкість вітру, м/с			
		1,9 і нижче	2,0–4,5	4,6–9,9	10 і більше
11,9	8,0	П – прохолодна			
7,9	4,0	ПХ – прохолодно–холодна			
3,9	0,0	Х – холодна			
-0,1	-3,9				
-4,0	-11,9				
-12,0	-19,9	Х _с – холодно – сувора			
-20,0	-27,9	С – сувора			
-28,0	-35,9				
-36,0	-47,9				
-48,0	-59,9				
-60,0	-71,9				

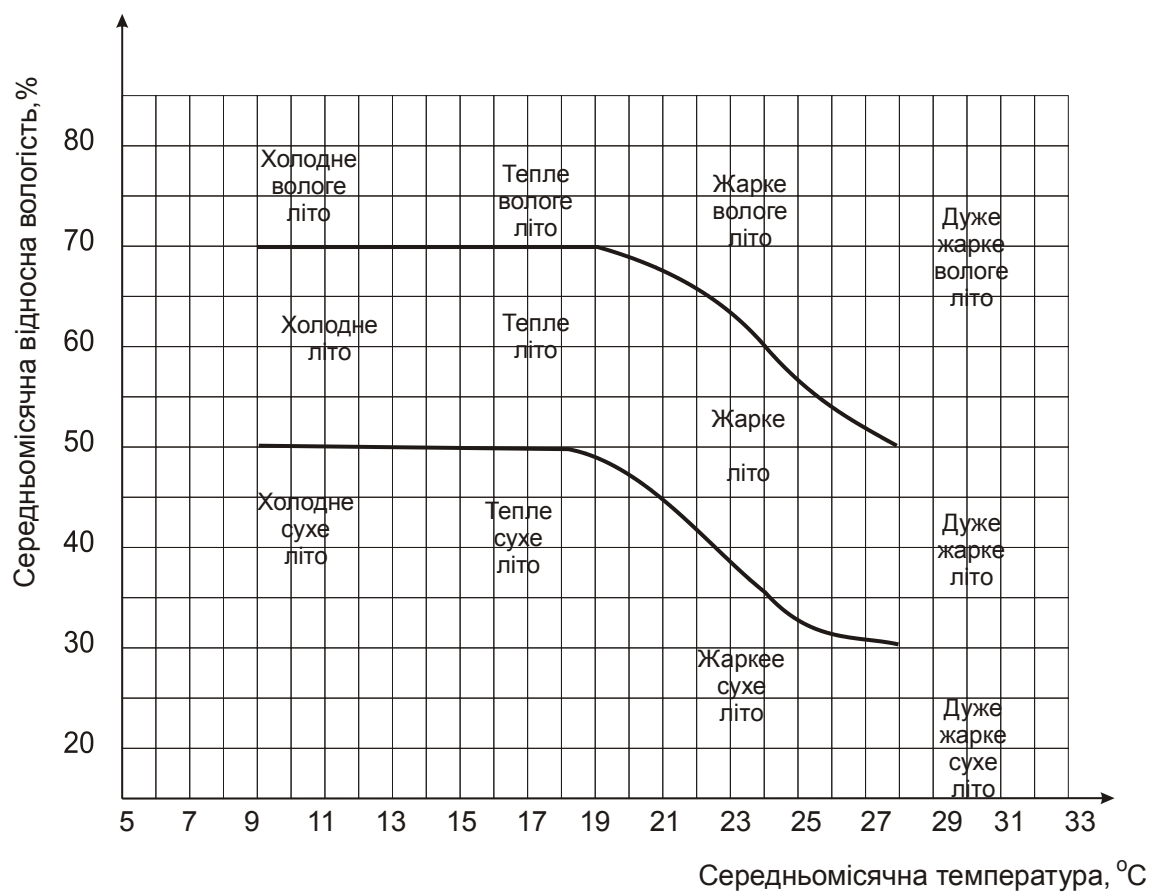


Рисунок Г.1 – Графік визначення температурно-вологісної характеристики в літній період

Навчальне видання

Методичні вказівки
до проведення практичних робіт і самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ»

(для студентів денної, заочної форми навчання і слухачів другої вищої освіти
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)

Укладач **ЖИДКОВА** Тетяна Володимирівна

Відповідальний за випуск. *Т.М. Апатенко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Т.В. Жидкова*

План 2017, поз.43М

Підп. до друку 11.07.2017

Формат 60x84 1/8

Друк на різнографі.

Обл.-вид. арк. 1,5.

Зам.№

Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017 р.